

CQJTG/T A10-2025

重庆市交通行业推荐性标准

公路沥青路面浇注式沥青混合料修复养 护技术指南

Technical Guide for Corrective Maintenance of Gussasphalt on Highway
Asphalt Pavement

2025-03-25 发布

2025-05-01 实施

重庆市交通运输委员会 发布

前 言

为规范沥青路面浇注式沥青混合料修复养护作业，受重庆市交通运输委员会委托，由招商智翔道路科技（重庆）有限公司、招商局重庆交通科研设计院有限公司、重庆黔渝高速公路有限公司承担《公路沥青路面浇注式沥青混合料修复养护技术指南》（以下简称“本指南”）的编制工作。

本指南在公路沥青路面修复养护情况调研的基础上，广泛征集了行业专家及养护管理单位的意见，经反复研究讨论，修改完善定稿。可用于指导我市公路沥青路面病害养护作业。

本指南由6章构成，分别是总则、规范性引用文件、术语和定义、材料、施工、施工质量控制。

请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和意见，函告本指南日常管理组，联系人：王民（地址：重庆市南岸区学府大道33号17幢，邮政编码：400067，电话：023 62455666，电子邮箱：wangmin1@cmhk.com），以便修订时研用。

编制单位：招商智翔道路科技（重庆）有限公司、招商局重庆交通科研设计院有限公司、重庆黔渝高速公路有限公司

编制人员：王民、彭祝涛、岳晓文、赵战伟、尚飞、熊峰、罗翔、董值槐、胡德勇、李尧、何流、彭冲、赵云

目 录

1 总则	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	3
4 材料	4
5 施工	9
6 施工质量控制	11

1 总则

1.0.1 为保障沥青路面浇注式沥青混合料修复养护质量，规范养护材料、施工工艺及质量控制等，制定本指南。

1.0.2 本指南适用于沥青路面采用浇注式沥青混合料进行挖补式修复的养护工程。

条文说明

根据实践经验，采用浇注式沥青混合料修复养护的坑槽，通常单个处理面积不超过 10m^2 ，最小边不超过 2m 。

1.0.3 沥青路面修复养护应符合本指南的规定外，尚应符合国家及行业现行的有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本指南必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本指南；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

- JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JTG H30 公路养护安全作业规程
- JTG/T 3364 02 公路钢桥面铺装设计与施工技术规范
- JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
- JTG E42 公路工程集料试验规程
- JTG 5110 公路养护技术标准
- JTG 5142 公路沥青路面养护技术规范
- JT/T 969 2015 路面裂缝贴缝胶

3 术语和定义

3.0.1 挖补式修复养护 corrective maintenance by dredging method

对沥青路面出现坑槽、龟裂、松散、拥包等病害的区域进行凿除，铺筑沥青混合料，恢复使用功能的养护方式。

3.0.2 干法改性浇注式沥青混合料 dry modified gussasphalt

在集料、矿粉、基质沥青等混合搅拌过程中，将改性剂按比例投入拌和设备内，实现沥青及混合料性能改善，形成满足养护使用要求的浇注式沥青混合料。

3.0.3 重熔浇注式沥青混合料 remelting gussasphalt

将浇注式沥青混合料制备成一定尺寸的长方体预制块，在拌合设备中二次加热熔化、搅拌均匀，形成满足养护使用要求的浇注式沥青混合料。

4 材料

4.1 沥青结合料

4.1.1 干法改性浇注式沥青混合料用沥青结合料宜采用速溶型SBS改性剂、易融型高黏改性剂和降黏温拌剂与70号道路石油沥青进行复合改性。道路石油沥青应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定，速溶型SBS改性剂技术要求应符合表1的规定，易融型高黏改性剂技术要求应符合表2的规定，降黏温拌剂技术要求应符合表3的规定。

表 1 速溶型 SBS 改性剂技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
外观	—	粉末状、均匀	目测、手感
颗粒细度	目	≥30	GB/T 2383
灰分含量	%	≤1.0	JTG E20 T0614
熔体质量流动速率	g/10min	≥1.0	GB/T 3682.1
干拌分散性	—	无颗粒残留	按设计用量与 180℃集料干拌 1.5min 后观察

表 2 易融型高黏改性剂技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
外观	—	颗粒均匀、无结团	目测
密度	g/cm ³	0.9~1.0	GB/T 1033.1
灰分含量	%	≤5.0	JTG E20 T0614
熔体质量流动速率	g/10min	≥1.0	GB/T 3682.1

表 3 降黏温拌剂技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
闪点	℃	≥250	GB/T 21775
熔点	℃	90~110	GB/T 617
密度	g/cm ³	0.85~1.05	GB/T 1033.1

条文说明

干法改性浇注式沥青混合料用改性剂材料选用了速溶型SBS改性剂、易融型高黏改性剂和降黏温拌剂，对70号道路石油沥青进行改性，以确保浇注式沥青混

合料的高温稳定性、低温抗裂性及施工和易性。速溶型SBS改性剂推荐选用线性SBS,嵌段比S/B \leq 30/70。降黏温拌剂通常采用低分子量的蜡合物或者胺基化合物。

考虑到不同地区对浇注式沥青混合料的指标要求差异,根据重庆地区的气候特点,通常选用的比例为70号道路石油沥青:速溶型SBS改性剂:易融型高黏改性剂:降黏温拌剂=100:(5~8):(3~5):(0.5~2)。

当对低温性能要求更高的地区,可降低易融型高黏改性剂0.5~1份和降黏温拌剂0.5份;对高温性能要求更高的地区,可增加易融型高黏改性剂0.5~1份。

4.1.2 重熔浇注式沥青混合料预制块制备用沥青结合料宜采用聚合物改性沥青,其技术要求应符合表4的规定。

表4 重熔浇注式沥青混合料用沥青结合料技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
针入度(25°C, 100g, 5s)		0.1mm	30~40	JTG E20 T0604
软化点(环球法)		°C	\geq 85	JTG E20 T0606
延度(25°C, 5cm/min)		cm	\geq 20	JTG E20 T0605
闪点		°C	\geq 280	JTG E20 T0611
溶解度		%	\geq 90	JTG E20 T0607
密度(15°C)		g/cm ³	\geq 1.00	JTG E20 T0603
TFOT(或RTFOT) 后残留物	质量变化	%	1.0~+1.0	JTG E20 T0610/T 0609
	针入度比(25°C)	%	\geq 70	JTG E20 T0604

条文说明

经试验验证,浇注式沥青在重熔加热后会有一定的热氧老化,因此在《公路钢桥面铺装设计与施工技术规范》(JTG/T 3364 02)基础上对沥青针入度和延度指标要求进行了调整。

4.2 集料及矿粉

4.2.1 浇注式沥青混合料用粗集料、细集料和矿粉应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)的有关规定。

4.2.2 浇注式沥青混合料表面宜撒布单一粒径为S9(15mm~20mm)或S10(10mm~15mm)的预拌碎石,宜采用基质沥青进行裹覆,沥青用量宜为0.2%~0.5%。作为磨耗层时,预拌碎石应采用坚硬、耐磨的集料。预拌碎石用粗集料应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)的有关规定。

条文说明

预拌碎石集料通常选用玄武岩、辉绿岩。浇注式沥青混合料摊铺厚度超过4cm时，采用粒径为S9（15mm~20mm）预拌碎石的嵌入效果佳，反之则选用粒径为S10（10mm~15mm）预拌碎石。

4.3 沥青混合料

4.3.1 浇注式沥青混合料的级配范围应符合表5规定。

表5 浇注式沥青混合料级配范围

级配类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）									
	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
GA10	100	100	80~100	63~80	48~63	38~52	32~46	27~40	24~36	20~30
GA13	100	95~100	80~95	60~80	45~62	38~55	35~50	28~42	25~32	20~27

条文说明

浇注式沥青混合料摊铺厚度超过4cm时，通常选用公称粒径较大的混合料类型，以避免混合料发生离析。

4.3.2 浇注式沥青混合料配合比设计应按照《公路钢桥面铺装设计与施工技术规范》（JTG/T 3364 02）执行，拌合温度为230℃~240℃时刘埃尔流动性宜控制为5s~30s，现场流动性以满足施工和易性为准。

4.3.3 干法改性浇注式沥青混合料的性能应符合表6、表7的规定。

表6 浇注式沥青混合料贯入度试验技术要求

试验项目	单位	相应于交通荷载等级的技术要求			试验方法
		1.轻	2.重、中等	3.极重、特重	
贯入度 (60℃)	mm	2.0~5.0	1.5~4.5	1.0~4.0	JTJ/T 3364 02 附录 J
贯入度增量 (60℃)	mm	≤0.4	≤0.4	≤0.4	

表7 浇注式沥青混合料低温弯曲破坏应变技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
低温弯曲应变 (10℃, 50mm/min)	—	≥2.0×10 ³	JTG E20 0715

4.3.4 重熔浇注式沥青混合料预制块制备时所用浇注式沥青混合料性能应符合《公路钢桥面铺装设计与施工技术规范》（JTG/T 3364 02）有关规定，重熔浇注式沥青混合料应符合表6、表7的规定。

条文说明

当交通荷载为特重、极重时，采用干法改性浇注式沥青混合料可加入天然沥青（如TLA、岩沥青等），以提高高温稳定性。根据重庆地区的气候特点，通常选用的比例为70号道路石油沥青：速溶型SBS改性剂：易融型高黏改性剂：降黏温拌剂：天然沥青=100：（5~8）：（3~5）：（0.5~2）：（10~25）。采用重熔工艺生产浇注式沥青混合料时，可外掺混合料质量0.1%~0.3%的抗车辙改性剂。

4.4 其他材料

4.4.1 沥青路面新旧界面用黏结剂宜采用环氧树脂黏结剂II型、溶剂型沥青黏结剂、热熔改性沥青。环氧树脂黏结剂性能应符合表8的要求，溶剂型沥青黏结剂性能应符合表9的要求，热熔改性沥青性能应符合表10的要求。

表 8 环氧树脂黏结剂技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
拉伸强度（23℃）	MPa	≥3.0	GB/T 16777 2008
断裂伸长率（23℃）	%	≥100	
不透水性（0.3MPa，24h）	—	不透水	
吸水率	%	≤0.3	GB/T 1034 2008
黏结强度（25℃）	MPa	≥1.0	JTG/T 3364 02 2019 附录 B

表 9 溶剂型沥青黏结剂技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
固体含量	%	≥42	GB/T 16777 2008
表干时间（23℃）	h	≤2	
实干时间（23℃）	h	≤8	
不透水性（0.3MPa，30min）	—	不透水	JTG/T 3364 02 2019 附录 B
黏结强度（25℃）	MPa	≥1.0	

表 10 热熔改性沥青技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
针入度（25℃，100g，5s）	0.1mm	30~60	T 0604

延度 (5°C, 5cm/min)		cm	≥25	T 0605
软化点 (环球法)		°C	≥85	T 0606
弹性恢复率 (25°C)		%	≥80	T 0662
TFOT(或 RTFOT) 后残留物	质量变化	%	1.0~ + 1.0	T 0610 或 T 0609
	针入度比 (25°C, 100g, 5s)	%	≥65	T 0604
	延度 (5°C, 5cm/min)	cm	≥15	T 0605

4.4.2 沥青路面修复养护完毕后的接缝表面，宜粘贴沥青抗裂贴，其性能应符合表11的规定。

表 11 沥青抗裂贴技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
耐热性	—	70°C无滑动、流淌、滴落	目测
碾压后厚度	mm	≤2.7	JT/T 969 2015
黏结强度 (25°C)	MPa	≥0.2	
低温柔性 (10°C)	—	φ30mm, 无裂纹	
低温拉伸量 (10°C)	mm	≥5.0	
不透水性 (0.3MPa, 120min)	—	不透水	GB/T 328.10 2007

5 施工

5.1 一般规定

5.1.1 应根据沥青路面病害状况、挖补规模、施工条件、交通管制要求等制定施工组织方案。

5.1.2 严禁下雨、雪天气施工，不宜在大风、结露等不利气候条件下施工。

5.1.3 应按“圆洞方补、斜洞正补、浅洞深补”的原则，确定路面修复的范围及深度。坑槽修补边线与行车方向平行或垂直，并超过破损边界 10cm~15cm，深度不宜小于 3cm。

5.1.4 应根据施工条件选择干法改性浇注式沥青混合料或重熔浇注式沥青混合料，浇注式沥青混合料重熔加热生产次数不宜大于 2 次。

5.1.5 养护施工作业的交通组织应符合《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142)、《公路养护安全作业规程》(JTG H30) 的规定

5.2 材料

5.2.1 采用干法改性浇注式沥青混合料或生产重熔浇注式沥青混合料预制块时，应提供集料、沥青、改性剂等原材料的检测报告及混合料配合比设计报告。

5.2.2 重熔浇注式沥青混合料预制块的厚度不宜大于 10cm，单块重量不宜大于 20kg。

条文说明

对铺筑成型的浇注式沥青混合料，采用切割工艺制备成 40cm×20cm×5cm、30cm×20cm×10cm 和 10cm×5cm×5cm 的三种尺寸预制块，经室内试验验证，重熔浇注式沥青混合料的级配及热熔效率是可控的。

5.2.3 浇注式沥青混合料生产用原材料及预制块，应干燥贮存。

5.3 设备

5.3.1 浇注式沥青混合料的现场生产和重熔用拌合设备，应具有加热、保温、搅拌等功能。

5.3.2 移动式生产拌合设备的加热功效应不低于 $1.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ，应满足 $150^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的加热控温要求，搅拌功率应不低于 5kW ，单批次生产量宜在 $0.2\text{t}\sim 2.0\text{t}$ 。

5.3.3 沥青路面修复养护用切割机、鼓风机、打磨机等设备与机具，应根据现场需要，配置满足施工要求。

5.4 破损区凿除清理

5.4.1 根据破损面积大小，选择合适的凿除工艺，宜采用小型切割机对凿除边界进行一定深度的切割，再人工凿除。

5.4.2 新开挖下承层界面宜凿毛处理，应将槽壁、槽底的松动部分、粉尘及杂物清除干净。

5.4.3 混合料分层浇筑时，原路面开挖宜分层预留 $10\text{cm}\sim 15\text{cm}$ 宽的搭接台阶。

5.5 界面黏结剂涂布

5.5.1 坑槽内清理干净、干燥后，应及时涂布黏结剂。

5.5.2 黏结剂材料的用量、工艺及养生方法应按照设计要求或产品说明书执行。

5.6 浇注式沥青混合料生产

5.6.1 应根据浇注式沥青混合料的生产工艺，提前准备材料，调试设备。

5.6.2 浇注式沥青混合料拌合之前，应对拌合锅体预加热至 $100^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.3 干法改性浇注式沥青混合料生产时，应将矿料加热至 $180^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，再均匀投入70号道路石油沥青和改性剂。

5.6.4 重熔浇注式沥青混合料生产时，如需对浇注式沥青混合料进行改性，宜在预制块融化后，分散均匀投入改性剂。

5.6.5 应根据设备技术状况，选择多批次或单批次投料，投料前搅拌系统液压应稳定，混合料温度应不低于 200°C 。

5.6.6 应实时监测混合料温度，混合料拌合温度达到 $220^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ 、流动性状态满足施工要求时，即可组织出料。

5.7 浇注式沥青混合料铺筑

5.7.1 待界面黏结剂养生达到要求，方可铺筑浇注式沥青混合料。

5.7.2 卸料前应清除阀门口存在的“白料”，卸料后应及时将坑槽内的混合料摊

铺整平。当流动性变差时，可采用平板夯、小型压路机等机械设备进行辅助整平。

5.7.3 混合料的单层摊铺厚度宜为 25mm~50mm，不应超过 60mm，面层混合料铺筑高度应略高于原沥青路面

5.7.4 浇注式沥青混合料整平后，应反复敲打夯实接缝处的浇注式沥青混合料。

5.8 表面处治

5.8.1 浇注式沥青混合料摊铺完毕后，应及时撒布预拌碎石，采用人工机具或小型压路机将碎石嵌入混合料，预拌碎石覆盖率宜为 40%~60%。

5.8.2 宜采用抗裂贴对施工缝进行封缝处理，抗裂贴的宽度宜不小于 10cm。封缝处理时，混合料温度应不高于 60℃。

5.9 交通开放

5.9.1 浇注式沥青混合料表面温度降低至 50℃以下时，可开放交通。

5.9.2 有提前开放交通要求时，可通过向浇注式沥青混合料表面洒水的方式进行加速降温。

6 施工质量控制

6.0.1 沥青路面修复养护用集料、矿粉、沥青及改性剂等原材料性能应符合本指南的相关规定。

6.0.2 施工过程质量控制应符合表 12 的规定。

表 12 施工过程质量控制

检查项目		检验标准	检查频率	检查方法
坑槽基面及侧壁		稳定、清洁、无杂物	随时	目测
黏结剂	涂布量	符合本指南规定	1 次/日	总量检验法
	黏结强度* (与基面, 25℃)	≥1.0MPa	1 次/日	JTG/T 3364 02 附录 B
混合料	拌合温度	220℃~240℃	随时	数显温度计
	流动性	具有流淌性、可施工	随时	目测
	贯入度*	符合本指南规定	1 次/日	JTG/T 3364 02 附录 J
注：标注“*”的指标为推荐性检测指标，宜根据工程需求进行检测。				

6.0.3 完工后质量检测应符合表 13 的规定。

表 13 完工后质量检测

检查项目	检验标准	检查频率	检查方法
接缝平整度	接缝平顺	随时	目测
接缝渗水	无明显下渗、无起泡产生	随时	目测，沿接缝处洒水
表面抗滑性能*	BPN ₂₀ ≥45	1次/日	摆式仪摩擦系数法

注：标记“*”的指标为推荐性检测指标，宜根据工程需求进行检测。